

547-2
BRO
P ei

DOSEN MUDA



LAPORAN KEGIATAN

PEMBUATAN ASAM LEMAK SECARA ENZIMATIK DARI BUAH SEGAR KELAPA SAWIT

Oleh :

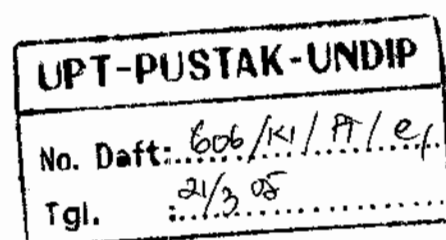
**Ir. R.TD. Wisnu Broto
Mohamad Endy Yulianto, ST, MT
Ir. Isti Pudjihastuti**

Dibiayai Oleh Proyek Peningkatan Penelitian Pendidikan Tinggi
Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Departemen Pendidikan Nasional, sesuai dengan Surat
Perjanjian Pelaksanaan Penelitian Dosen Muda
Nomor : 103/P4T/DPPM/DM/III/2004 Tanggal 25 Maret tahun 2004

**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS DIPONEGORO
2004**

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR ISI.....	i
LEMBAR IDENTITAS DAN PENGESAHAN.....	ii
RINGKASAN DAN SUMMARY.....	iii
PRAKATA.....	iv
DAFTAR TABEL.....	v
DAFTAR GAMBAR/ILUSTRASI.....	vi
DAFTAR LAMPIRAN.....	vii
I. PENDAHULUAN.....	1
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	3
III. TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN.....	16
IV. METODE PENELITIAN.....	17
V. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	19
VI. KESIMPULAN DAN SARAN.....	24
DAFTAR PUSTAKA.....	25
LAMPIRAN.....	27



LEMBAR IDENTITAS DAN PENGESAHAN LAPORAN AKHIR HASIL PENELITIAN DOSEN MUDA

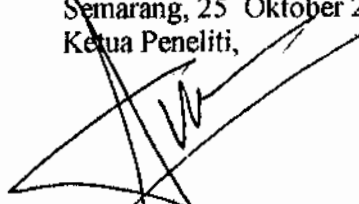
1. Judul Penelitian : Pembuatan Asam Lemak Secara Enzimatis Dari Buah Segar Kelapa Sawit
2. Ketua Peneliti
 - a. Nama Lengkap dan Gelar : Ir. R.TD. Wisnu Broto
 - b. Jenis Kelamin : Laki-laki
 - c. Pangkat/Golongan/ NIP : Penata Tingkat I /III c/131 683 328
 - d. Jabatan Fungsional : Lektor
 - e. Fakultas/Jurusan : Teknik/Teknik Kimia PSD III
 - f. Universitas : Universitas Diponegoro
 - g. Bidang Ilmu yang Diteliti : Bioteknologi (Pengembangan Proses)
3. Jumlah Tim Peneliti : 3 Orang
4. Lokasi Penelitian : Bioteknologi PSD III Teknik Kimia Fakultas Teknik
5. Kerja Sama dengan Institusi Lain : Tidak ada
 - a. Nama Instansi :
 - b. Alamat :
6. Jangka Waktu Penelitian : 8 bulan
7. Biaya yang Diperlukan : Rp 6.000.000 (Enam juta rupiah)

Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknik
Universitas Diponegoro



Ir. H. Sri Eko Wahyuni, MS
NIP 130 898 929

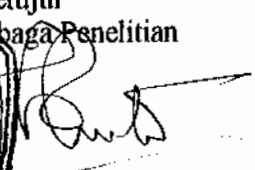
Semarang, 25 Oktober 2004
Ketua Peneliti,



Ir. R.TD. Wisnu Broto
NIP 131 683 328



Menyetujui
Kepala Lembaga Penelitian



Ir. H. Ignatius Riwanto, SpBd
NIP 130 829 454

RINGKASAN DAN SUMMARY

1. Judul Penelitian

PEMBUATAN ASAM LEMAK SECARA ENZIMATIK DARI BUAH SEGAR KELAPA SAWIT

2. Nama Peneliti

R.TD. Wisnu Broto

Mohamad Endy Yulianto

Isti Pudjihastuti

3. Tahun Penulisan Laporan, jumlah halaman

Tahun 2004, 26 halaman

RINGKASAN

Minyak nabati merupakan komoditi perkebunan yang memiliki kegunaan, baik sebagai bahan pangan maupun bahan baku oleokimia. Salah satu jembatan penghubung industri minyak nabati dan industri oleokimia adalah konversi minyak nabati menjadi asam lemak. Pemenuhan kebutuhan Asam lemak untuk industri di Indonesia selama ini masih dilakukan dengan import. Mengingat bahwa asam lemak dapat dibuat dari kelapa sawit, dimana di Indonesia hasilnya sangat melimpah sehingga perlu diupayakan untuk dapat memproduksi sendiri dalam upaya penghematan devisa negara. Selama ini produksi asam lemak dilakukan dengan mengolah lanjut CPO, padahal untuk memproduksi CPO sendiri sudah memerlukan biaya operasi maupun investasi yang cukup tinggi. Oleh karena kelapa sawit mengandung enzim lipase yang dapat menghidrolisa trigliserida yang ada dalam kelapa sawit menjadi asam lemak dan gliserol maka perlu dikaji teknologi proses produksinya. Dengan memproduksi asam lemak secara langsung dari kelapa sawit diharapkan biaya operasi maupun investasi dapat lebih murah.

Penelitian ini bertujuan mencari kondisi operasi optimum untuk menghasilkan asam lemak secara langsung dari buah kelapa sawit. Hasil penelitian ini adalah informasi kondisi operasi teknologi pembuatan asam lemak secara enzimatik dari buah segar kelapa sawit, dengan spesifikasi produk sesuai standar kualitas yang digunakan dalam industri kosmetik, plastik, cat, deterjen dan sabun. Kajian dilakukan dengan cara percobaan untuk mendapatkan kondisi operasi proses dan cara aktivasi enzim lipase yang ada dalam kelapa sawit. Variabel percobaan yang dilakukan adalah variasi antara waktu dengan kondisi optimum dari enzim lipase yang meliputi kadar air, pH dan temperatur. Dari tiap variabel dianalisis yield asam lemaknya baik secara kualitatif maupun kuantitatif. Analisa kualitatif untuk mendapatkan karakteristik produk dilakukan terhadap kadar air, bilangan asam, bilangan iod dan bilangan peroksida. Analisa kuantitatif dapat dilakukan dengan cara titrasi atau dengan menggunakan gas kromatografi (GC).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa aktivitas lipase meningkat dengan kenaikan temperatur, dan temperatur optimum lipase yang berasal dari mesokarp buah kelapa sawit untuk reaksi hidrolisis adalah 35 °C. Sedangkan pH sistem reaksi akan menurun seiring dengan terbentuknya asam lemak jika tidak menggunakan buffer. Disisi lain, semakin besar konsentrasi air, maka peningkatan jumlah asam lemak yang terbentuk juga akan semakin besar.

Identitas Kelembagaan

Jurusan Program Studi Diploma Tiga Teknik Kimia

Fakultas Teknik

Universitas Diponegoro Semarang

Nomor dan tahun kontrak : 103/P4T/DPPM/DM/III/2004

1. Research Title

FATTY ACID PRODUCTION BY ENZYMATIC FROM PALM FRUIT

2. Name of researcher

R.TD. Wisnu Broto

Mohamad Endy Yulianto

Isti Pudjihastuti

3. Year of research

On 2004, with total page 26

SUMMARY

Vegetable oil is one of plantation commodity, having advantages either as food or olechemical. One of the connecting bridges between vegetable oil and oleochemical industry is the conversion of vegetable oil to fatty acid. The supply of fatty acid in Indonesia by import. Beside the promising market in global trading Indonesia has the superiority in raw material supply for fatty acid production. In Indonesia, the most raw materials used for producing fatty acid naturally include crude palm oil (CPO), palm kernel oil (PKO), and coconut oil (CNO). Palm tree is grown well in Indonesia because of the suitable climate and palm tree has been commercially planted in Indonesia. Fatty acid production by enzymatic from palm fruit can be reduce investment and operation cost.

The objective of this research is finding a new way of product fatty acid by direct separation from palm fruit. The research is information of process condition in fatty acid production by enzymatic from palm fruit, by quality of fatty acid is used in cosmetics, plastic, tyre, PVC, stabilizer, paint and soap industries. The variables studied in this process include temperature, pH, and water concentration. Yield of fatty acid is analysed for quality and quantity. The quality analysis include water concentration, acid number, iod number and peroxide number. The quantity analysis is used titration or chromatografi gas.

The research shows that the enzyme lipase action increases by temperature increase, and optimum temperature of lipase from palm fruit for hydrolysis reaction is 35 °C. If used buffer pH of reaction, fatty acid production can be increase. Beside that, water concentration increases by fatty acid production increase to.

Identity and Institution

Department : Chemical Engineering in Diploma-III Program

Faculty : Engineering

University : Diponegoro, Semarang

Number of Contract : 103/P4T/DPPM/DM/III/2004

PRAKATA

Penelitian merupakan unsur kedua dari Tri Darma Perguruan Tinggi, serta sebagai sarana untuk meningkatkan kualitas pengajar, serta merupakan masukan yang dapat dipergunakan masyarakat.

Puji syukur peneliti panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat, hidayah dan barokah-Nya sehingga penelitian ini dapat terlaksana.

Dengan selesainya penelitian ini, peneliti mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada :

1. Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Departemen Pendidikan Nasional yang telah membiayai penelitian ini.
2. Pimpinan Universitas Diponegoro, yang telah memberikan kepercayaan untuk melaksanakan penelitian.
3. Ketua Lembaga Penelitian Universitas Diponegoro yang telah memberi rekomendasi sehingga terlaksananya penelitian ini.
4. Dekan Fakultas Teknik Universitas Diponegoro yang telah menyediakan fasilitas untuk melaksanakan penelitian.

Peneliti menyadari laporan ini masih ada kekurangan, oleh sebab itu kritik dan saran pembaca sangat diharapkan guna perbaikan dan kesempurnaan penelitian ini. Peneliti berharap laporan ini dapat bermanfaat bagi yang memerlukan.

Semarang, Oktober 2004

Tim Peneliti

DAFTAR TABEL

	HALAMAN
Tabel 2.1 Karakteristik minyak sawit.....	4
Tabel 2.2 Komposisi asam lemak pada minyak sawit dari berbagai sumber.....	4
Tabel 2.3 Kandungan minor minyak sawit.....	4
Tabel 2.4 Kadar asam lemak bebas pada minyak sawit setelah penumbukan.....	7
Tabel 2.5 Kadar asam lemak bebas pada perikarp yang telah dilukai dan ditumbuk	8
Tabel 2.6 Harga K pada berbagai temperatur.....	9
Tabel 2.7 Reaksi in vitro dan in vivo.....	11
Tabel C.1 Perlakuan awal pada Temperatur 27 °C.....	31
Tabel C.2 Perlakuan awal pada Temperatur 30 °C.....	31
Tabel C.3 Perlakuan awal pada Temperatur 35 °C.....	31
Tabel C.4 Perlakuan awal pada Temperatur 40 °C.....	32
Tabel C.5 Perlakuan pada t = 6 jam, Temperatur 35 °C.....	32
Tabel C.6 Perlakuan pada t = 12 jam, Temperatur 35 °C.....	32
Tabel C.7 Perlakuan pada t = 18 jam, Temperatur 35 °C.....	32
Tabel C.8 Perlakuan pada t = 24 jam, Temperatur 35 °C.....	33
Tabel C.9 Perlakuan pada t = 30 jam, Temperatur 35 °C.....	33
Tabel C.10 Perlakuan pada t = 36 jam, Temperatur 35 °C.....	33
Tabel C.2.1 Pengaruh temperatur terhadap jumlah asam lemak.....	34
Tabel C.2.2 Pengaruh lama hidrolisa terhadap jumlah asam lemak (M air 40 %).	34
Tabel C.2.3 Pengaruh lama hidrolisa terhadap jumlah asam lemak (M air 50 %).	34
Tabel C.2.4 Pengaruh lama hidrolisa terhadap jumlah asam lemak (M air 60 %).	35
Tabel C.2.5 Perlakuan pada pH berubah, Temperatur 35 °C.....	35
Tabel C.2.6 Perlakuan pada pH tetap, Temperatur 35 °C.....	36

DAFTAR GAMBAR

	HALAMAN
Gambar 5.1 Hubungan antara Temperatur dengan jumlah asam yang terbentuk.....	20
Gambar 5.2 Pengaruh pH terhadap peningkatan jumlah asam.....	21
Gambar 5.3 Pengaruh konsentrasi air terhadap peningkatan jumlah asam yang terbentuk.....	22

DAFTAR LAMPIRAN

	HALAMAN
Lampiran A Karakteristik Bahan.....	27
Lampiran B Prosedur Pengukuran Asam Lemak.....	28
Lampiran C Data Antara.....	31
Lampiran D Daftar Riwayat Hidup Peneliti.....	37

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kelapa sawit merupakan salah satu sumber minyak nabati yang sangat potensial khususnya sebagai bahan oleopangan dan oleokimia. Sebagai bahan oleopangan, minyak kelapa sawit digunakan untuk minyak goreng, margarin, vanaspati dan pengganti lemak coklat (cocoa butter), sedangkan sebagai bahan non pangan (oleokimia) dapat berupa asam lemak, gliserin, sabun deterjen, pelumas plastisizer, kosmetika dan alternatif bahan bakar diesel.

Dengan memperhatikan letak geografis, sumber daya lahan serta sumber daya manusia, maka kelapa sawit dapat menjadi suatu komoditi andalan untuk agribisnis di Indonesia. Di Indonesia, produk utama dari kelapa sawit ini digunakan untuk minyak makan, dan para produsen minyak sawit biasanya menjual produknya dalam bentuk minyak sawit mentah (CPO) atau langsung menjualnya dalam bentuk tandan buah segar (TBS). Mengingat persaingan perdagangan dunia semakin ketat, upaya ini memiliki kelemahan sehingga perlu pengembangan lebih lanjut. Upaya yang dilakukan adalah meningkatkan nilai tambah minyak sawit dengan mengubah menjadi oleopangan dan oleokimia. Pada akhir-akhir ini, oleopangan dan oleokimia dari bahan nabati lebih disenangi para konsumen dibandingkan dengan oleopangan dan oleokimia yang berasal dari hewan atau dari bahan sintetik, karena sifatnya yang *biodegradable* dan harganya lebih murah.

Bagi Indonesia sendiri, walaupun sudah mampu mengekspor CPO ke luar negeri tetapi sampai saat ini masih mengimpor asam lemak yang digunakan dalam industri cat, plastik, kosmetik, deterjen, dan sabun. Hal ini sangat disayangkan, sehingga perlu dilakukan suatu langkah dalam pemenuhan asam lemak bagi kebutuhan dalam negeri. Penyebab utama dari kurangnya asam lemak di Indonesia adalah karena proses pembuatannya yang dinilai tidak ekonomis, dan minyak sawit sudah memiliki pangsa pasar yang sudah baik yaitu sebagai bahan minyak makan (BPS, 1999).

1.2 Perumusan Masalah

Selama ini produksi asam lemak dari kelapa sawit masih bersifat konvensional dari segi teknologi, yaitu dengan cara hidrolisa minyak sawit dengan menggunakan air pada

rentang suhu 240 °C – 260 °C dan tekanan 45 – 50 bar. Metode konvensional lain yang digunakan adalah dengan menghidrolisa minyak sawit secara enzimatik, yaitu dengan menggunakan enzim lipase. Ditinjau dari segi ekonomi dan teknik, kedua cara ini dinilai kurang efisien karena untuk pembuatan asam lemak ini diperlukan terlebih dahulu satu pabrik pengolahan CPO sebagai bahan bakunya. Untuk mengatasi hal ini, maka perlu dikaji suatu alternatif lain proses pembuatan asam lemak yang lebih murah. Alternatif proses yang akan ditelaah adalah dengan memproduksi secara langsung asam lemak dari buah segar kelapa sawit secara enzimatik, yaitu dengan cara mengaktifkan enzim lipase yang terdapat pada buah kelapa sawit.